

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000060053 A**

(43) Date of publication of application: **25 . 02 . 00**

(51) Int. Cl

**H02K 5/04**  
**H02K 5/16**  
**H02K 5/18**

(21) Application number: **10220577**

(22) Date of filing: **04 . 08 . 98**

(71) Applicant: **MINEBEA CO LTD**

(72) Inventor:  
**SUZUKI YUZURU**  
**FUJITANI SAKAE**  
**MATSUSHITA KUNITAKE**  
**YAMAWAKI TAKAYUKI**  
**SANO HIROSHI**  
**MURAMATSU KAZUO**  
**NISHIO TAICHI**

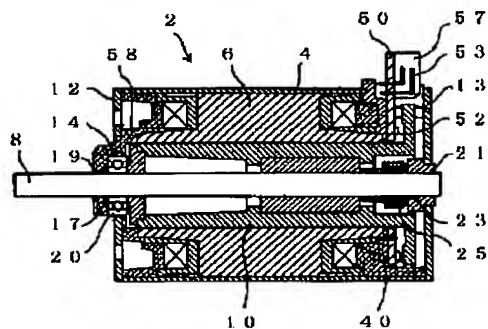
**(54) DYNAMOELECTRIC MACHINE AND ITS BEARING STRUCTURE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a dynamoelectric machine which has high assembly accuracy and satisfactory heat radiating properties and durability of its bearing part.

**SOLUTION:** A motor 2 is composed of a case 4, a stator 6 fixed to the inside of the case 4, a rotor 10 attached integrally to a rotary shaft 8, etc. Flanges 12 and 13 are attached to both the end surfaces of the case 4. Ball bearings 20 are incorporated in the flange 12. The stator 6 is radially fixed to the inside of the case 4. Furthermore, resin 58 is cast in a space between the stator and the case except the part of the rotor. Next, a bearing housing 14 and a boss part 19 are formed on one side. An open part is formed between the ribs of the bearing housing. If the bearings are inserted into the bearing housing, parts of the bearings are exposed through the open part and are brought into contact with the flange 12 and fixed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-60053

(P2000-60053A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 2 K 5/04

H 0 2 K 5/04

5 H 6 0 5

5/16

5/16

Z

5/18

5/18

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-220577

(22) 出願日 平成10年8月4日 (1998.8.4)

(71) 出願人 000114215

ミネベア株式会社

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73

(72) 発明者 鈴木 譲

静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センター内

(72) 発明者 藤谷 栄

静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センター内

(74) 代理人 100077827

弁理士 鈴木 弘男

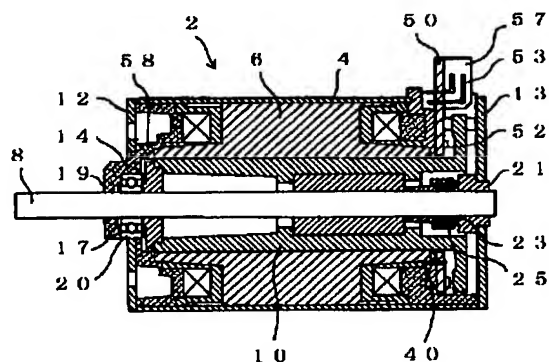
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機及びその軸受構造

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 組み立て精度が高く、かつ軸受部の放熱性及び耐久性が良好な回転電機を提供すること。

【解決手段】 モータ2は、ケース4と、ケース4内に固定されているステータ6と、回転軸8と一体のロータ10等から構成されている。ケース4の両端面にはフランジ12、13が取り付けられており、フランジ12にはボールベアリングの軸受20が組み付けられている。ケース4内には、ステータ6が放射状に固定されており、更にステータとケースとの間にロータ部分を残して、樹脂58が注入してあり、更に軸受ハウジング14とボス部19が一方側に形成されている。軸受ハウジングのリップ間には開放部が形成され、軸受を軸受ハウジングに挿入すると、軸受の一部が開放部を通して露出し、フランジ12に接触して固定される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円筒状の金属製ケースの内面にステータヨークを放射状に取り付け、該ステータヨークの中心部にロータを回転自在に備え、前記ケースの少なくとも一端面に金属製のフランジを取り付けてなる円筒ラジアルギャップ型回転電機において、

前記ケースとステータヨークとの間に樹脂を充填して一体とするとともに前記ロータの軸受を保持する軸受用ハウジングを前記樹脂により前記充填部分に連続させて成形したことを特徴とした回転電機の軸受構造。

【請求項 2】 前記軸受用ハウジングは前記軸受を保持する保持部の外周に開放部分を有し、該前記軸受用ハウジングに前記軸受を挿入すると該軸受の外周が前記開放部分を介して前記フランジに接触することを特徴とした請求項 1 記載の回転電機の軸受構造。

【請求項 3】 前記軸受用ハウジングは周囲に延びる放射状のリップを備え、該リップの根元部分に前記開放部分を形成し、前記フランジは、前記軸受の外径に等しい孔と前記リップを避ける切り欠きを中心部分に有し、前記ケースに該フランジを取り付けると前記開放部分を介して前記軸受と前記フランジが接触することを特徴とした請求項 2 記載の回転電機の軸受構造。

【請求項 4】 前記軸受用ハウジングを前記回転電機の外部負荷が連結される側に設けたことを特徴とした請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の軸受構造を有する回転電機。

【請求項 5】 前記回転電機は、インナロータ型のブラシレス DC モータであり、前記軸受用ハウジング、並びにモータ取付け嵌合用ボスを前記モータの出力軸側に設け、該出力軸に連結要素を備え、該連結要素に伝達手段を取り付けて駆動機構を構成したことを特徴とした請求項 4 に記載の回転電機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロータ軸の取り付け精度と軸受の放熱性を向上させた、小型円筒型のラジアルギャップ型回転電機に関し、特に、突極とステータリングが別体で、且つ各突極が分割され、突極毎にボビンを用いて集中巻したアーマチュア構造の回転電機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般にインナロータ型のブラシレス DC モータは、ステータ部が外側に配置され、このステータ部が直接金属のケース等に取り付けられることから、モータ、特にステータ部で発生した熱は、ステータの金属表面を通して外部に放射されたり、またケース等に伝達されて放散されるため、冷却効率が良好とされている。

【0003】また本出願人は、特願平 9-178687 号において、ケースとステータ部との間に樹脂を注入し

て一体化するとともにかかる樹脂によってフランジの一方を形成した回転電機に関する発明を出願している。この発明は、樹脂の充填によりステータをケースに固定できるとともに軸受を保持するフランジをケース内に充填した樹脂によって一体に形成したことにより、組み付け精度が向上し、かつ耐久性が高くできるという効果を有している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記発明の回転電機では、回転軸を保持するフランジが樹脂で形成されるため、金属製のフランジ等と比較して機械的な強度が十分でないという問題があった。

【0005】例えば、プリンタ等においてモータの駆動軸にベルトをかけて印字ヘッドを作動させた場合、印字ヘッドの位置の精度を上げるためベルトの張力を大きくすると、駆動軸に加わる側圧が大きくなり、樹脂製のフランジでは駆動軸を保持する強度が不足して軸等にかた付き等が発生させることがある。

【0006】また、樹脂は金属と比較して熱伝導性が低い素材であり、発生した熱が外部に伝達されにくいという性質を有している。すなわち、フランジを樹脂で形成して軸受の周囲を樹脂で覆うようにすると軸受の熱がこもり易くなり、軸受温度が上昇するという問題があった。更にフランジの機械的な強度を上げるため樹脂の厚みを厚くすると、樹脂の使用量が増加してモータ等が大型化し重量コストとも増加するとともに熱抵抗がより大きくなり、温度の上昇がより大きくなってしまっていた。

【0007】したがって、上記例ではフランジを介したケース表面等への熱の伝達がなされず、フランジに保持されている軸受の温度が作動中に大きく上昇してしまうことがあった。一般に、軸受は作動中の温度が上昇するにつれて寿命が著しく低下してしまうことが解っており、回転電機としての寿命を考慮するとき、ステータ自体の放熱性と同様に軸受の放熱性も非常に重要となってくる。

【0008】この様に、放熱性が良好で耐久性が高いとされているインナロータ型ブラシレス DC モータにおいて、軸受部の放熱性を向上させることはモータ全体の寿命を長くすることにとって極めて重要であり、その意味でフランジ部を熱伝導性の低い（熱抵抗の高い）樹脂で構成した特願平 9-第 178687 号の発明は改良点を有している。

【0009】本発明は、上記課題を解決し、回転電機ケースを含めたアーマチュア部を樹脂で充填成形し、更に軸受を樹脂製の軸受用ハウジングに挿入／固定した回転電機において、軸受部の取り付け精度を高く維持しながら、軸受部で発生する熱を効率良く外部に伝達させて耐久性のよい回転電機を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明では上記課題を解決するため、次のように回転電機を構成した。

【0011】すなわち、請求項1は、ほぼ円筒状の金属製ケースと、突極を放射状に配したステータヨークと、永久磁石を備えたロータと、ロータを支持する金属製の軸受と、ケースの端面に設けられ軸受を保持する金属製フランジとを備えた円筒型ラジアルギャップ型回転電機において、ステータヨークとケースとの間に樹脂を注入して一体的に充填成形し、かつケースの一端に、軸受用ハウジング並びにモータ取付け嵌合用ボス部をかか

樹脂により連続して成形した。

【0012】これにより、組立作業の簡素化を達成し、かつモータの取付け精度を向上できる。尚、軸受はボールベアリングに限らず、他の形式の軸受でもよい。またボス部はなくともよい。更に、軸受用ハウジングは軸受をケースの内側から挿入して固定するものに限らず、外側から挿入するものでもよい。また、軸受を射出成形時に軸受用ハウジングに埋め込むようにしてもよい。

【0013】請求項2は、軸受用ハウジングに開放部分を形成し、軸受用ハウジングに軸受を挿入すると軸受の外周部の一部が露出して、軸受の一部が金属製のフランジの内面に嵌合接触する構造とした。

【0014】したがって、軸受の取付け強度を向上でき、かつ軸受で発生する摩擦熱を効率良く回転電機外部に放出でき、冷却性能を向上させて軸受寿命を延ばすことができる。

【0015】請求項3は、軸受ハウジング部に放射状のリップを形成し、これらリップの間に複数の開放窓部を形成した。これにより、開放窓部を介してフランジの軸受け保持部が嵌合接触するので、モータ取付け時の同心精度を高く維持すると同時に、軸受ハウジング部の機械的強度と、冷却性能を向上させることができる。

【0016】請求項4は、軸受ハウジングを外部負荷が加わる側に設けることとした。特に、大きな外力が加わる側に、機械的強度が高く、且つ熱放射性が良い軸受を配置した。このことにより、高精度で高負荷に耐える高耐久性の回転電機を提供することができる。

【0017】請求項5は、インナロータ型のブラシレスDCモータであり、一体成形される軸受ハウジング並びに取付けボスをモータの出力軸側に設け、軸受ハウジング内の軸受にフランジを取り付け、出力軸に駆動用ベルトをかけて使用することとした。これにより、直接外力(側圧)がかかる軸受側の機械的強度を上げ、且つ軸受の熱放散性を高めることができ、耐久性、及び信頼性の高い回転電機を提供することができる。

【0018】尚、モータの動力伝達駆動ベルトでなくチェーンその他を用いてもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる回転電機の軸受構造及びその回転電機の一実施形態をモータを例

にして説明する。

【0020】図1及び図2に、モータ2の外観を示す。モータ2は、突極数6/ロータ磁極数8の3相インナロータ型DCブラシレスモータであり、図2は、モータ2の軸方向断面を示す。

【0021】モータ2は、ケース4と、ケース4内に固定されているステータ6と、回転軸8と一体のロータ10等から構成されている。

【0022】ケース4は、金属製でほぼ円筒状であり、ケース4の両端面にはフランジ12、13が取り付けられている。図の左側のフランジ12にはボールベアリングの軸受20が組み付けられ回転軸8が突出しており、他方側のフランジ13にはスリーブベアリングの軸受21が組み付けられ、回転軸8の他端部が支持されている。

【0023】ロータ10は、回転軸8と、ロータ磁極数が8極の構成のロータ磁石と、スリーブ等からなり、軸受20、21に回転自在に支持されている。また、スプリングホルダ25とスプリング23が設けられており、ロータ10の軸方向の位置及び軸受20への予圧量が適切に設定されている。

【0024】ステータ6は、図5、図6に示すよう6つのステータコイル32から形成されており、ケース4の内側に放射状に固定してある。ステータコイル32は、突極34と突極34を保持するボビン36、ボビン36に巻きつけられたマグネットワイヤ38等から構成されている。

【0025】突極34は、図8に示すようにほぼT字型に打ち抜かれた9枚の0.35mm厚の電磁鋼板を軸と平行に積層してあり、突極34のT字型の細く形成された部分が、ボビン36の角孔37に挿入され、他方の長手部は、回転軸8に向けてボビン36から若干突出した状態で配設される。尚、突極34を軸方向に積層し、角孔37に挿入するように構成してもよい。

【0026】ボビン36は樹脂製で、鏝部39と角孔37を有し、マグネットワイヤ38が角孔37の外周に巻きつけてある。またボビン36の下端部には端子40が設けてあり、巻きつけられたマグネットワイヤ38の端をからげてある。マグネットワイヤ38を端子40にからげた後、半田付けが施される。図6に6組のステータコイル36を周状に配列した状態を示す。コイルの突極34は、ロータ10を挿入したとき、微小なエアギャップを介して対向するようになっている。この状態でケース4の内周に配置し固定される。

【0027】また図2に示すようにマグネットワイヤ38をからげた端子40は、所定の電気回路と電子部品が実装されたプリント配線板50に接続される。プリント配線板50は、フランジ12とほぼ平行に電氣的に絶縁された状態でケース4の一端に配設され、電気回路とともにロータ10のロータ磁極を検出するホールセンサ52(3ヶ配設)を備え、外部接続用のコネクタ53に接

続している。これにより、コネクタ 53 を介してロータ 10 の位置情報が得られ、ホールセンサ 52 の位置情報に合わせて各相の励磁を行うことにより、ロータ 10 が回転する。57 はコネクタ 53 を保護する樹脂製のピンホルダである。

【0028】更にモータ 2 のケース 4 内には、図 5 に示すように樹脂 58 が注入してある。樹脂 58 は、ロータ 10 が挿入される空間を中心部分に残し、ステータ 6 とケース 4 との間に充填されている。そして更にこの樹脂 58 により軸受ハウジング 14 とボス部 19 がモータ 2

の一方側に形成してある。

【0029】軸受ハウジング 14 の詳細について図を用いて説明する。図 3 はモータ 2 の組立斜視図であり、図 4 は組立後の斜視図である。軸受ハウジング 14 は、ケース 4 の一方側端面をほぼ覆い、中心部分にボス部 19 と軸受 20 を保持する軸受保持部 17 とを備えている。ボス部 19 はケース 4 の端面から突出し周囲に 6 箇所均等に延びるリブ 16 が形成してある。軸受保持部 17 は、ボス部 19 の内側に形成してあり、軸受 20 を固定するよう軸受 20 の外径に等しく形成してある。

【0030】更に軸受保持部 17 は、リブ 16 とリブ 16 との間に開放部 18 が形成され、軸受 20 を図 3 に示すように軸受保持部 17 に挿入すると、軸受 20 の一部が軸受ハウジング 14 の開放部 18 を通して露出する。

【0031】一方フランジ 12 は、金属製の円形の板材で、中心には軸受 20 の外周に等しい中心孔 15 と、リブ 16 を避けるスリット 11 が図 3 に示すように形成されている。

【0032】したがって、軸受 20 を図 3 に示すように軸受ハウジング 14 に挿入し、ボス部 19 にフランジ 12 を組み付けると、軸受 20 が軸受保持部 17 に挿入固定され、更にハウジング 14 の開放部 18 を通して露出した軸受 20 に、フランジ 12 の中心孔 15 の内側が接触する。フランジ 12 をモータ 2 に組み付けた状態を図 4 に示す。

【0033】これにより、フランジ 12 の内面が軸受 20 に直接接触することにより軸受 20 を強固に保持できるとともに発生する摩擦熱等をフランジ 12 を介して外部に放散させることができる。更に、軸受ハウジング 14 を一体に成形するため軸受 20 の取付け精度を高く確保でき、かつ機械的／電磁的振動に伴う騒音を低下させることができる。

【0034】次に回転電機の他の実施形態を示す。上記実施形態では、リブ 16 の間を開放部として完全に開放させたが、この実施形態は、上記開放部 18 の部分に極薄い樹脂層を形成し、軸受ハウジング 14 に開放部分を形成させない。これにより、軸受 20 とフランジ 12 との間に樹脂層が介在するため、回転軸 8 の回転に伴って発生する軸受 20 の振動やノイズ等を低減でき、かつ回転軸 8 とフランジ 12 とを電氣的に絶縁することが可能

となる。尚、樹脂層により軸受 20 の冷却性能が若干低下するが、樹脂層の肉厚を 0.5 mm 以下（好ましくは 0.3 mm 以下）にすれば実質的な放熱性の低下は問題とならない。

【0035】次に、第三の実施形態を説明する。第三の実施形態は、本発明に係わる突極数 6 / ロータ磁極数 8 の 3 相インナロータ型の DC ブラシレスモータ全体を用いてベルト駆動させたものである。

【0036】図 9 に示すようにモータ 2 の回転軸 8 にプーリ 72 を固定し、プーリ 72 に歯付きベルト 74 を掛け、歯付きベルト 74 でヘッド 75 を駆動させる。歯付きベルト 74 は、プーリ 72 と、従動プーリ 76、77 に掛けてあり、従動プーリ 77 をバネ 78 により外方に引張ることにより、所定のテンションが歯付きベルト 74 に付与されている。

【0037】上記モータ 2 を用いてこのように駆動機構を構成したことにより、回転軸 8 の位置精度が高く、組み立てが容易で、しかも放熱性がよいことから耐久性の高い駆動機構を実現することができる。

【0038】尚、上記いずれの実施形態もモータを例に説明したが、本発明にかかる回転電機の軸受構造やその回転電機は、モータに限るものではなく、また、突極 34 の構成も回転軸 8 の軸方向に平行に積層するのではなく、従来行なわれていたように軸方向に順次積層して形成されていてもよい。すなわち、アーマチュア部を樹脂で充填する際、軸受用ハウジングまで一体に成形し、かつ軸受の強度向上と放熱を良くするために金属製のフランジを軸受に接触させた構造の回転電機全てに適用が可能である。

#### 【0039】

【発明の効果】本発明によれば、ステータとケースとの間に樹脂を充填するとともにかかる樹脂により軸受用ハウジング部を同時に成形し、かつ軸受に金属製のフランジを組み付けたことにより、組み立てが容易で、しかも耐久性の高い回転電機の軸受構造を提供することができる。

【0040】また、軸受の一部をフランジに接触させることにより軸受に発生する熱を金属製のフランジを介して、回転電機の外部に放出できるため、非常に熱放散性が良い回転電機を提供できる。特に、軸受部の放熱性が向上でき、寿命が長く、かつ高い信頼性のインナロータタイプの DC ブラシレスモータを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかるモータの一実施形態を示す図である。

【図 2】本発明にかかるモータの一実施形態を示す断面図である。

【図 3】本発明にかかるモータの一実施形態を示す分解組立図である。

7

8

【図4】本発明にかかるモータの一実施形態を示す図である。

【図5】本発明にかかるモータの一実施形態を示す図である。

【図6】本発明にかかるステータの一実施形態を示す斜視図である。

【図7】本発明にかかるモータのボビンを示す斜視図である。

【図8】本発明にかかるステータの一実施形態を示す分解組立図である。

【図9】本発明にかかるモータの使用形態を示す図である。

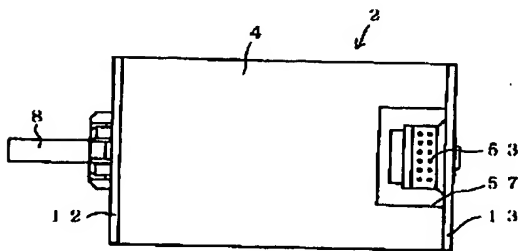
【符号の説明】

- 2 モータ
- 4 ケース
- 6 ステータ
- 8 回転軸
- 10 ロータ
- 11 スリット
- 12, 13 フランジ

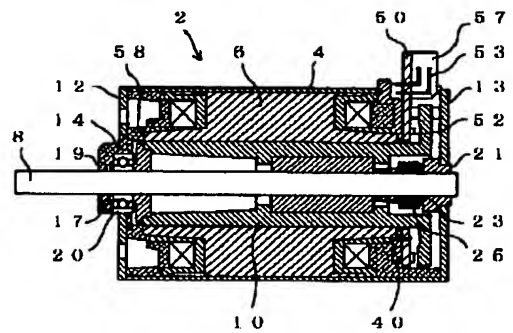
- \* 14 軸受ハウジング
- 15 中心孔
- 16 リブ
- 17 軸受保持部
- 18 開放部
- 19 ボス部
- 20, 21 軸受
- 23 スプリング
- 25 スプリングホルダ
- 10 34 突極
- 36 ボビン
- 37 角孔
- 38 マグネットワイヤ
- 40 端子
- 50 プリント配線板
- 52 ホールセンサ
- 53 コネクタ
- 57 ピンホルダ
- 58 樹脂

\* 20

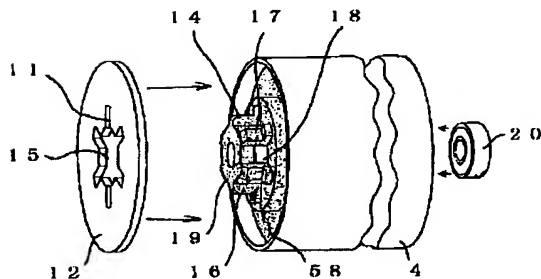
【図1】



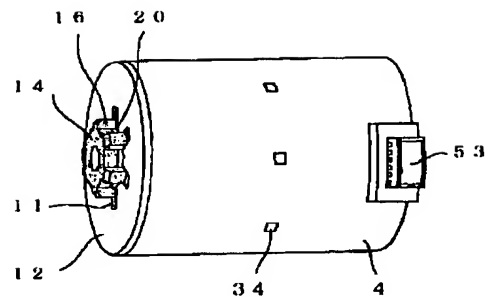
【図2】



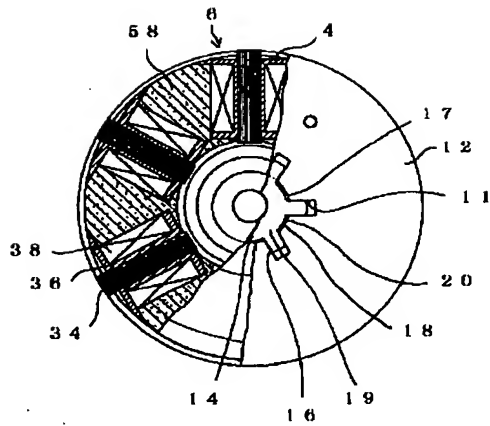
【図3】



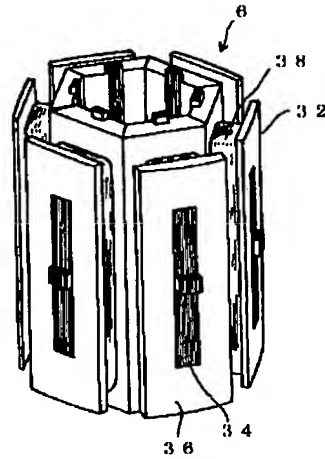
【図4】



【図5】



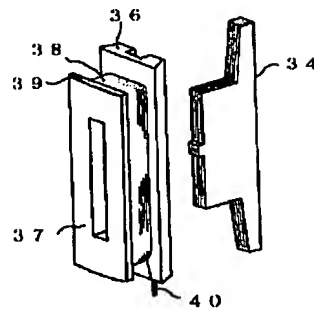
【図6】



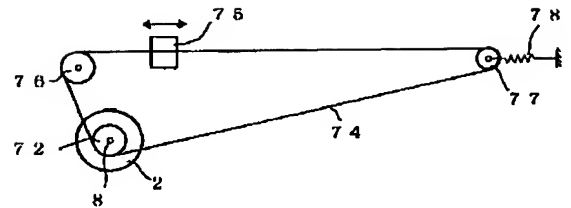
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 松下 晋武  
静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベ  
アエレクトロニクス株式会社内  
(72)発明者 山脇 孝之  
静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベ  
アエレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 佐野 浩  
静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベ  
アエレクトロニクス株式会社内  
(72)発明者 村松 和男  
静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベ  
アエレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 西尾 太一  
静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベ  
アエレクトロニクス株式会社内

F ターム(参考) 5H605 AA01 BB01 BB05 BB09 CC01  
CC02 CC04 CC06 EB06 EB10  
EB19 EC05